

09/86-78

## 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 07 FEB 2000

WIPO

PCT

EP 99/9831 4  
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年12月25日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第371554号

出 願 人

Applicant(s):

アヴェンティス・リサーチ・ウント・テクノロジーズ・ゲー  
エムペーハー・ウント・コー・カーゲー

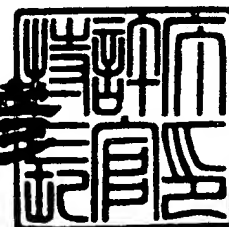
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

1999年10月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3066493

【書類名】 特許願

【整理番号】 982026

【提出日】 平成10年12月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/10  
C07D235/00

【発明の名称】 高分子電解質膜の製造方法及び燃料電池

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県川越市南台1丁目3番2号 ヘキスト リサーチ  
アンド テクノロジー株式会社内

【氏名】 山本 哲

【特許出願人】

【住所又は居所】 ドイツ連邦共和国デー65926 フランクフルト・  
アム・マイン

【氏名又は名称】 アヴェンティス・リサーチ・ウント・テクノロジーズ・  
ゲーエムベーハー・ウント・コー・カーゲー

【代理人】

【識別番号】 100089705

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル2  
06区 ユアサハラ法律特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 社本 一夫

【電話番号】 03-3270-6641

【選任した代理人】

【識別番号】 100071124

【弁理士】

【氏名又は名称】 今井 庄亮

【選任した代理人】

【識別番号】 100076691

【弁理士】

【氏名又は名称】 増井 忠式

【選任した代理人】

【識別番号】 100075236

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗田 忠彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100075270

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 泰

【選任した代理人】

【識別番号】 100109265

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 051806

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高分子電解質膜の製造方法及び燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 塩基性ポリマーを、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり 6 個以上の強酸分子を含浸させるのに十分な濃度の強酸に、3.5℃以上の温度にて 5 時間以下、浸漬させる工程を有することを特徴とする高分子電解質膜の製造方法。

【請求項 2】 浸漬時間が 1 時間以下である請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】 前記強酸が、リン酸である請求項 1 又は 2 に記載の高分子電解質膜の製造方法。

【請求項 4】 前記強酸が、硫酸である請求項 1 又は 2 に記載の高分子電解質膜の製造方法。

【請求項 5】 前記強酸が、80 重量%以上の濃度を有するリン酸である請求項 1 又は 2 に記載の高分子電解質膜の製造方法。

【請求項 6】 前記塩基性ポリマーが、ポリベンゾイミダゾール(polybenzimidazoles)、ポリピリジン、ポリピリミジン、ポリイミダゾール、ポリベンゾチアゾール、ポリベンゾオキサゾール、ポリオキサジアゾール(polyoxadiazoles)、ポリキノリン、ポリキノオキサリン(polyquinoxalines)、ポリチアジアゾール(polythiadiazoles)、ポリテトラザピレン(polytetrazapyrenes)、ポリオキサゾール、ポリチアゾール、ポリビニルピリジン、ポリビニルイミダゾール又はポリベンゾビスイミダゾールである請求項 1 又は 2 に記載の高分子電解質膜の製造方法。

【請求項 7】 複数の単セルを有する燃料電池であって、  
前記単セルの各々が、請求項 1～6 の何れかに記載の方法で得られた高分子電解質膜と、前記高分子電解質膜を挟む一対の電極を有する燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高分子電解質膜の製造方法及び燃料電池に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

電池は、電解質と、電解質に隔てられた一对の電極を有する。そして、燃料電池の場合には、一方の電極には、燃料（例えば、水素）が供給され、他方の電極には、酸化剤（例えば、酸素）が供給され、これにより、燃料の酸化に伴う化学エネルギーを電気エネルギーに変換する。電解質は、水素イオン、即ち、プロトンを通す一方、反応ガス（水素及び酸素）を通さないことを目的とするものである。典型的には、燃料電池は、複数の単セルを有しており、単セルの各々が、電解質と、電解質に隔てられた一对の電極を有する。

## 【0003】

燃料電池の電解質としては、高分子電解質膜等の固体、リン酸等の液体が用いられる。ここで、近年、燃料電池の電解質として、高分子電解質膜が注目されており、高分子電解質膜の材料としては、例えば、ペルフルオロスルホン酸ポリマー、並びに、塩基性ポリマーと強酸との複合体が用いられる。

## 【0004】

ペルフルオロ酸ポリマーは、典型的には、ペルフルオロカーボン骨格（例えば、テトラフルオロエチレンと、トリフルオロビニルとの共重合体）にスルホン酸基を有する側鎖（例えば、スルホン酸基がペルフルオロアルキレン基に結合した側鎖）が結合した構造を有する。スルホン酸基は、水素イオンを解離してアニオンとなることができることから、プロトン導電性を示す。

## 【0005】

塩基性ポリマーと強酸との複合体からなる高分子電解質膜も開発されている。

国際公開WO96/13872及びそれに対応する米国特許5,525,436号には、ポリベンゾイミダゾール等の塩基性ポリマーをリン酸、硫酸等の強酸に浸漬することにより、プロトン伝導性の高分子電解質膜を得る方法が開示されている。かかる高分子電解質膜を用いた燃料電池は、100℃以上で運転できるという利点がある。

## 【0006】

また、J. Electrochem. Soc., Vol. 142, No.7 1995, ppL121-L123にはポリベ

ンゾイミダゾールを11Mリン酸に少なくとも16時間浸漬させることにより、ポリベンゾイミダゾールの1ユニットあたり5分子のリン酸を含浸することが記載されている。

【0007】

更に、国際公開WO97/37396及びそれに対応する米国特許第5,716,727号には、ポリベンゾイミダゾールをトリフルオロ酢酸に溶解した溶液を得て、次いで、その溶液にリン酸を添加し、その後、溶媒を除去することにより、高分子電解質膜を得る方法が記載されている。

【0008】

WO96/13872、J. Electrochem. Soc., Vol. 142, No.7 1995, ppL121-L123及びWO97/37396の全ての開示は本明細書に援用される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

塩基性ポリマーと強酸との複合体を燃料電池の高分子電解質膜として実用化するためには、プロトン伝導性の更なる向上が求められる。

【0010】

また、高分子電解質膜を量産する場合には、製造プロセス上、塩基性ポリマーを強酸に浸漬させる時間が短いことが求められる。J. Electrochem. Soc., Vol. 142, No.7 1995, ppL121-L123では、ポリベンゾイミダゾールにリン酸を少なくとも16時間浸漬させている。これでは、時間がかかりすぎ、製造プロセスが非効率的になる。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、塩基性ポリマーを、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり6個以上の強酸分子を含浸させるのに十分な濃度の強酸に、35℃以上の温度にて5時間以下、浸漬させる工程を有することを特徴とする高分子電解質膜の製造方法が提供される。

【0012】

本発明において、浸漬時間が1時間以下であることが好ましい。

また、前記強酸が、リン酸であることが好ましい。あるいは、前記強酸が、硫酸であることが好ましい。前記強酸が、80重量%以上の濃度を有するリン酸であることが更に好ましい。

また、前記塩基性ポリマーが、ポリベンゾイミダゾール(polybenzimidazoles)、ポリピリジン、ポリピリミジン、ポリイミダゾール、ポリベンゾチアゾール、ポリベンゾオキサゾール、ポリオキサジアゾール(polyoxadiazoles)、ポリキノリン、ポリキノオキサリン(polyquinoxalines)、ポリチアジアゾール(polythiadiazoles)、ポリテトラザピレン(polytetrazapyrenes)、ポリオキサゾール、ポリチアゾール、ポリビニルピリジン、ポリビニルイミダゾール又はポリベンゾビスイミダゾールであることが好ましい。

#### 【0013】

本発明において、複数の単セルを有する燃料電池であって、前記単セルの各々が、上記方法で得られた高分子電解質膜と、前記高分子電解質膜を挟む一对の電極を有する燃料電池が提供される。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

本発明では、塩基性ポリマーを所定の濃度の強酸に35℃以上の温度にて5時間以下、浸漬させる工程を有する。浸漬工程を35℃以上で行うことにより、塩基性ポリマーを強酸に浸漬する時間を短縮することが可能になり、具体的には、5時間以下になった。

#### 【0015】

浸漬工程を40℃以上で行うことが好ましく、50℃以上で行うことが更に好ましい。浸漬工程の温度が高くなるにつれて、浸漬時間を更に短縮することができる。

#### 【0016】

このように浸漬温度を上昇させることにより、浸漬時間を1時間以下にすることもでき、30分以下にすることもできる。浸漬時間を短縮させることにより、製造プロセスの効率が向上する。

## 【0017】

しかし、塩基性ポリマーの安定性、及び、高温で強酸を取り扱うという安全性に鑑み、浸漬工程は200℃以下で行うことが好ましく、100℃以下で行うことが更に好ましく、80℃以下で行うことが更になお好ましい。

## 【0018】

本発明によれば、塩基性ポリマーを、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり6個以上の強酸分子を含浸させるのに十分な濃度の強酸に浸漬させる工程を有する。強酸の濃度が増加するにつれて、塩基性ポリマー中により多く強酸を含浸させることができる。そして、強酸の含浸量が増加するので、塩基性ポリマーと強酸との複合体のプロトン伝導性が向上し、燃料電池の電解質膜として用いられた場合には、燃料電池の出力が増加する。

## 【0019】

強酸は、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり8個以上の強酸分子を含浸させるのに十分な濃度であることが好ましく、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり9個以上の強酸分子を含浸させるのに十分な濃度であることが更になお好ましい。

## 【0020】

なお、WO96/13872及びWO97/37396には、それぞれ、200モル%以上のドーパントレベル及び300モル%以上のドーパントレベルについて開示されている。これらは、それぞれ、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり、2個以上の強酸分子及び3個以上の強酸分子が存在することに対応する。

## 【0021】

強酸としては、プロトン性の強酸が用いられ、例えば、リン酸、硫酸が好適に用いられる。

## 【0022】

本明細書では、リン酸は、亜リン酸 (phosphorous acid,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ )、オルトリン酸 (orthophosphoric acid,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ )、ピロリン酸 ( $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ )、三リン酸 (triphosphoric acid,  $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )、メタリン酸を含む。リン酸、特にオ



ルトリン酸は、80重量%以上の濃度を有することが好ましく、85重量%以上の濃度を有することが更に好ましく、90重量%以上の濃度を有することが更に好ましく、95重量%以上の濃度を有することが特に好ましい。強酸の濃度が増加するにつれて、塩基性ポリマー中により多く強酸分子を含浸させることができるからである。

## 【0023】

本発明では、強酸を所定の温度に加熱し、次いで、塩基性ポリマーを加熱された強酸に浸漬してもよい。膜形状に成形されている塩基性ポリマーを強酸に浸漬することが好ましい。例えば、ドクターブレード成形により、塩基性ポリマーを膜形状に成形してもよい。

## 【0024】

あるいは、平成10年5月8日に出願された、特願平10-125560号、「燃料電池用高分子電解質膜の製造方法及び燃料電池」に記載されている方法で膜形状に成形してもよい。即ち、1重量%以上の塩基性ポリマーと、沸点又は共沸点が60乃至220℃の溶媒とを含有する液媒体を、内周面が円筒形状を有するシリンダーに注入し、次いで、前記シリンダーを回転させる。ここで、回転の遠心力で前記溶媒を揮発させるとともに、ほぼ均一な厚さの円筒形状を有する高分子電解質膜が、前記シリンダーの前記内周面に形成される。その後、円筒形状を有する高分子電解質膜を切り開き、膜形状の高分子電解質膜が得られる。この方法では、塩基性ポリマーが高分子電解質膜中で均一なマトリックスを形成することができる。特願平10-125560号の開示は、本明細書に援用される。

## 【0025】

本発明では、塩基性ポリマーが用いられる。かかる塩基性ポリマーとしては、例えば、ポリベンゾイミダゾール、ポリピリジン、ポリピリミジン、ポリイミダゾール、ポリベンゾチアゾール、ポリベンゾオキサゾール、ポリオキサジアゾール(polyoxadiazoles)、ポリキノリン、ポリキノオキサリン(polyquinoxalines)、ポリチアジアゾール(polythiadiazoles)、ポリテトラザピレン(polytetrazapyrenes)、ポリオキサゾール、ポリチアゾール、ポリビニルピリジン、ポリビニルイミダゾール等が挙げられ、これらの中では、ポリベンゾイミダゾールが好ましい。

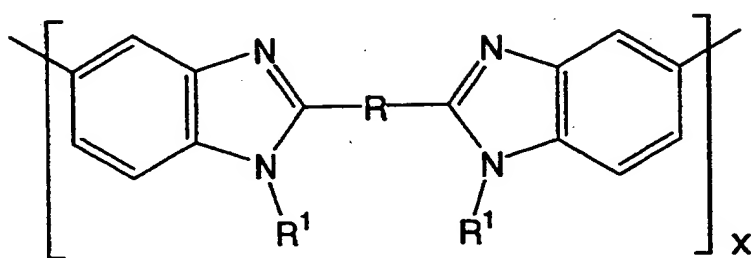
。また、WO96/13872に記載されている塩基性ポリマーが好ましく用いられる。

【0026】

ポリベンゾイミダゾールとしては、例えば、下記式に示されるものが好ましく用いられる。

【0027】

【化1】

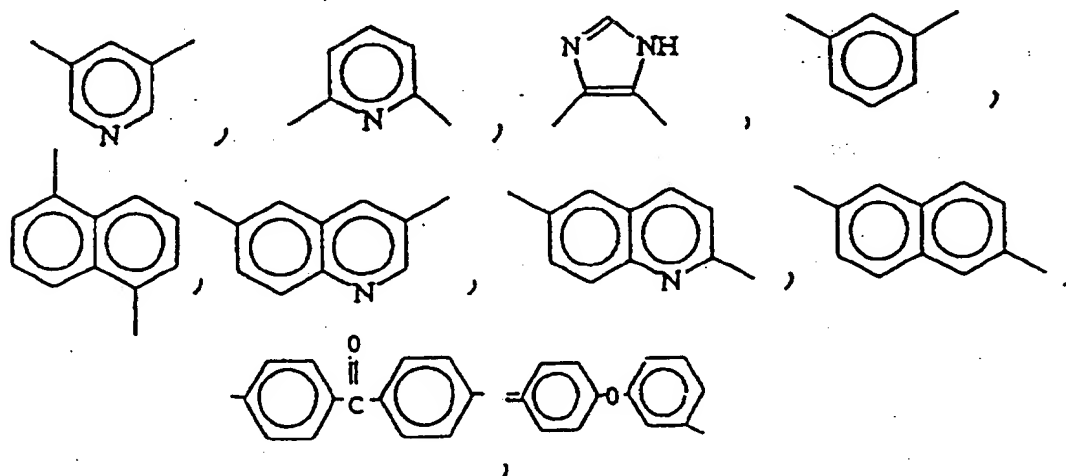


【0028】

ここで、Rは、アルキレン基、ペルフルオロアルキレン基、又は、下記の置換基を意味する。

【0029】

【化2】



【0030】

Rであってもよい、アルキレン基、ペルフルオロアルキレン基は、それぞれ、1～10個の炭素原子を有することが好ましく、1～6個の炭素原子を有するこ

とが更に好ましい。

【0031】

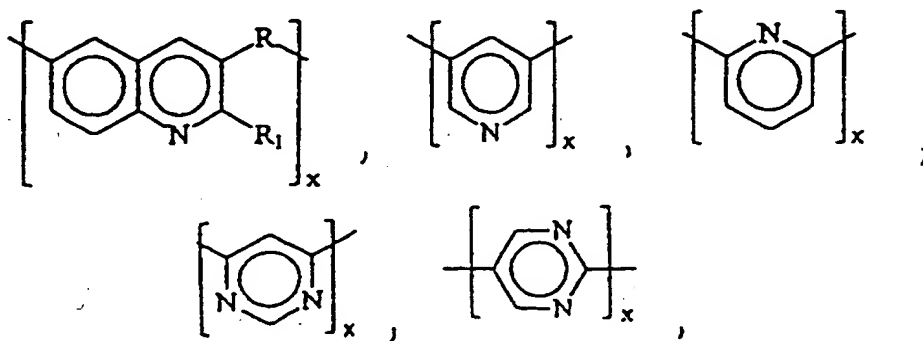
また、 $R^1$ は、同一又は異なって、水素原子、アルキル基又はフェニル基を意味する。アルキル基は、1～6個の炭素原子を有することが好ましく、フッ素原子等のハロゲン原子、スルホン基等で置換されていてもよい。

【0032】

また、下記式に示される塩基性ポリマーを用いてもよい。

【0033】

【化3】



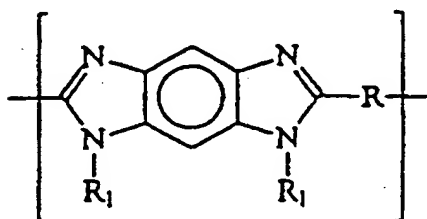
【0034】

式中、 $R$ 及び $R^1$ は、前記の意味を有する。

更に、塩基性ポリマーとして、下記式に示されるポリベンゾビスイミダゾールを用いても良い。

【0035】

【化4】



【0036】

式中、 $R$ 及び $R^1$ は、前記の意味を有する。

本発明で得られる高分子電解質、即ち、塩基性ポリマーと強酸との複合体は、プロトン伝導性なので、電池の電解質として好適に用いることができる。もっとも、高分子電解質は、電池に限られず、表示素子、エレクトクロミック素子、各種センサーの電解質としても用いることができる。

## 【0037】

また、本発明の他の側面によれば、高分子電解質膜は、燃料電池用単セルに好適に用いることができる。

## 【0038】

図1で、燃料電池の単セル10は、電解質膜12と、電解質膜12を挟む一对の電極20を有する。電極20は、電極反応を行う触媒層14と、この触媒層14に反応ガスを供給するガス拡散層22を有する。

## 【0039】

図2で、触媒層14は、電解質膜からなるマトリックス15と、このマトリックスに分散している2以上の触媒粒子16とを有する。マトリックス15は、電解質膜12とともに、水素イオン伝導チャンネルを形成する。マトリックス15の材料は、電解質膜12の材料と同一であることが好ましい。ただし、これらの材料は互いに異なってもよい。マトリックス15は、反応ガスが通過することができるように、多孔質であってもよい。触媒粒子16は互いに接触していることが好ましく、これにより、電子伝導チャンネルを形成する。

## 【0040】

各々の触媒粒子16は、導電性担体17と、導電性担体17の表面に担持された触媒物質18を有する。導電性担体17としては、例えば、炭素からなる粒子が用いられる。触媒物質18としては、白金単体、白金系合金等が用いられる。図2では、触媒物質18は、導電性担体17の表面を被覆している。しかし、触媒物質18は、粒子形状をしていてもよい。

## 【0041】

ガス拡散層22は、反応ガスが拡散することができるように多孔質である。図2では、ガス拡散層22は、隙間24を形成する2以上の導電性粒子26から構成されている。導電性粒子26としては、例えば、炭素からなる粒子が用いられ

、導電性担体 17 と同じものであってもよい。また、導電性粒子 26 の代わりに、カーボン繊維等の導電性物質を用いてもよい。

## 【0042】

本発明の高分子電解質は、電解質膜 12 として用いることができる。また、電解質膜 12、及び、一方又は双方の触媒層 14 を有する単セル前駆体を製造することもできる。更に、かかる前駆体に、ガス拡散層 22 を固定することにより、単セルを製造することができる。

## 【0043】

## 【実施例】

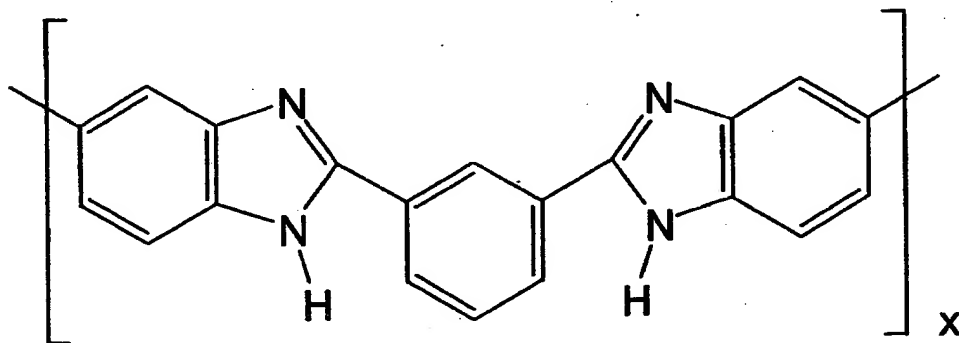
下記の実施例は、本発明の例示であり、本発明を限定するものではない。

## 参考例

下記式に示す構造式を有し、かつ、固有粘度が 1.1 であるポリベンゾイミダゾール（ヘキストセラニーズ社製）を N,N-ジメチルアセトアミドに溶解して樹脂濃度 5.0 重量% の溶液を得た。

## 【0044】

## 【化 5】



## 【0045】

この溶液 83g を内径 141mm、長さ 408mm のステンレス製筒状シリンダー内に注入し、90℃、1100rpm で 2 時間回転して円筒形状のポリベンゾイミダゾール膜を得た。得られたポリベンゾイミダゾール膜の膜厚を任意の 6 点で測定したところ、その平均膜厚は 30.2 マイクロメートルであり、平均膜厚からの最大測定値、最小測定値の偏差は 1 マイクロメートル以内であった。

## 実施例 1

このポリベンゾイミダゾールにオルトリン酸を含浸させた。ポリベンゾイミダゾール膜(30マイクロメートル厚)を3cm角に切り出した。フィルムを水で洗って残存するN,N-ジメチルアセトアミドを洗い流した後、減圧乾燥してフィルム重量を秤量した。

## 【0046】

その後、乾燥したポリベンゾイミダゾールフィルムをサンプル瓶に入れ、85重量%のオルトリン酸水溶液30mlを加え、表1に示す温度で表1に示す時間浸漬した。所定時間経過後、オルトリン酸を含浸したポリベンゾイミダゾールフィルムをリン酸から取り出し、表面の余分なリン酸をろ紙にてよく拭き取った後、秤量し重量増加分を求めた。秤量後ポリベンゾイミダゾールフィルムを1lの双フラスクに入れ純水を秤線まで入れて攪拌し、ポリベンゾイミダゾールフィルムからオルトリン酸を抽出してリン酸水溶液を得た。こうして得たリン酸水溶液を0.02N水酸化ナトリウム水溶液で滴定し、ポリベンゾイミダゾール中に含浸されたオルトリン酸量を決定した。また、オルトリン酸含浸後の重量増加分と含浸されたオルトリン酸重量との差をオルトリン酸含浸ポリベンゾイミダゾールフィルムに吸着した水の量として計算した。この結果を表1に示す。

## 【0047】

【表 1】

サンプル	リン酸 温度 (℃)	浸漬時 間	PBI 7414 乾燥重量 (g)	リン酸含 浸後7414 重量(g)	含浸リン 酸量(g)	吸着水分 量(g)	ポリマー 繰返し 単位あた りの含浸 リン酸分 子数	ポリマー 繰返し 単位あた りの吸着 水分子数
1	50	5 分	0.0692	0.3739	0.2017	0.088	9.58	21.69
2	50	10 分	0.0692	0.3739	0.2217	0.088	10.08	18.52
3	50	30 分	0.0720	0.3744	0.2181	0.084	9.53	19.22
4	40	15 分	0.0812	0.4309	0.2524	0.097	9.78	20.55
5	40	20 分	0.0713	0.3770	0.2181	0.088	9.62	21.07
6	40	30 分	0.0741	0.3772	0.2181	0.085	9.26	19.66
7	40	55 分	0.0698	0.3598	0.2107	0.079	9.49	19.44
8	40	5 時間	0.0711	0.3874	0.2279	0.088	10.09	21.33
9	23	1 時間	0.0722	0.3285	0.1911	0.065	8.33	15.47
10	23	2 時間	0.0745	0.3902	0.2328	0.083	9.83	19.08
11	23	3 時間	0.0701	0.3688	0.2156	0.083	9.68	20.32
12	23	5 時間	0.0707	0.3689	0.2106	0.088	9.38	21.24
13	23	24 時間	0.0581	0.3281	0.1960	0.074	10.61	21.79

## 【0048】

表 1 より、40℃において、85重量%のオルトリン酸を用いることにより、オルトリン酸含浸量が平衡に達するまでの時間を飛躍的に短縮できることが分かる。特に50℃において含浸することにより、公知方法の16時間に比べて、浸漬時間をおおよそ百分の一に短縮することができる。

## 実施例 2

実施例 1 の方法にしたがって、オルトリン酸の濃度を50～85重量%まで変化させ、23℃にて24時間オルトリン酸を含浸させたときのリン酸含浸量とリン酸濃度との関係を調べた。この結果を表 2 及び図 3 に示す。

## 【0049】

【表2】

リン酸濃度 (重量%)	PBIフィルム 乾燥重量 (g)	リン酸含 浸後フィルム 重量(g)	含浸リン 酸量(g)	吸着水分 量(g)	ポリマー繰 り返し単位 あたりの含 浸リン酸分 子数	ポリマー繰 り返し単位 あたりの吸 着水分子数
85	0.0581	0.3281	0.196	0.07396	10.61	21.79
80	0.0590	0.2457	0.137	0.04952	7.32	14.39
70	0.0609	0.2006	0.108	0.03192	5.57	8.98
60	0.0604	0.1724	0.086	0.0257	4.49	7.30
50	0.0587	0.1511	0.072	0.0206	3.85	6.00

## 【0050】

表2より、オルトリン酸の濃度が高いほどポリベンゾイミダゾール中のリン酸含浸量が大きいことがわかる。この相関関係は、室温のみならず、40℃、50℃の加温下でも成立する。

## 実施例3

参考例の方法に従い、厚さ50マイクロメートルのポリベンゾイミダゾール膜を得た。そして、このポリベンゾイミダゾール膜を85重量%リン酸に40℃で1時間浸漬させて高分子電解質膜を得た。この高分子電解質膜を直径7cmの円形に切り出し、次いで市販の高分子電解質型燃料電池用カーボン電極2枚で挟んで、140℃、50kgf (1kgfは約9.8ニュートンに相当する。)/cm<sup>2</sup>でホットプレスし、燃料電池単セルを得た。この単セルに水素と空気を導入して発電したところ、160℃、1気圧では0.5Vで350mW/cm<sup>2</sup>、160℃、3気圧では0.5Vで650mW/cm<sup>2</sup>という非常に高い出力が得られた。

## 【0051】

## 【発明の効果】

本発明では、塩基性ポリマーを強酸に浸漬する際の温度を35℃以上にするこにより、浸漬時間を5時間以下に短縮できる。従って、製造プロセスを効率化することができる。

## 【0052】

また、強酸の濃度を調整することにより、塩基性ポリマー中に多量の強酸、具体的には、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり6個以上の強酸分子を



含浸させることができる。従って、高分子電解質膜のプロトン伝導性が向上し、燃料電池の出力を増加させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 燃料電池の断面説明図である。

【図 2】 図 1 の A の拡大断面図である。

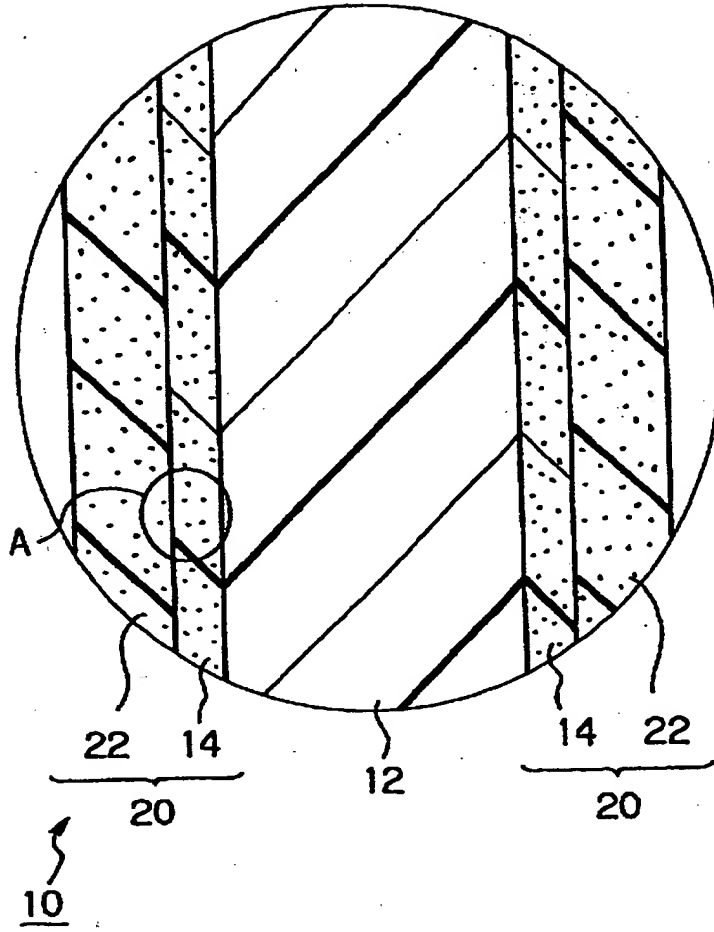
【図 3】 リン酸の濃度と、ポリベンゾイミダゾールのポリマー繰り返し単位当たりのリン酸分子の数との相関図である。

【符号の説明】

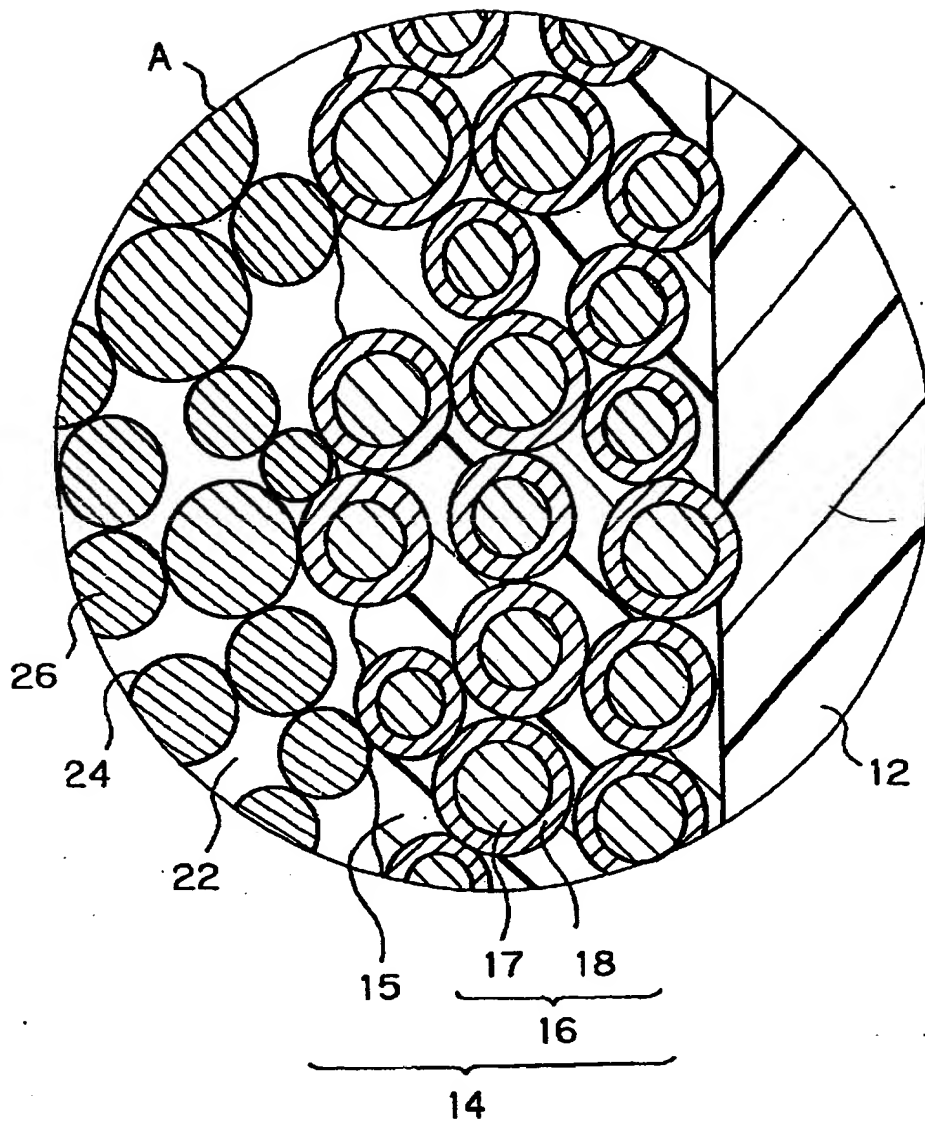
10…燃料電池、12…高分子電解質膜、14…触媒層、16…触媒粒子、  
17…導電性担体、18…触媒物質、20…電極、22…ガス拡散層、24…隙  
間、26…導電性粒子

【書類名】 図面

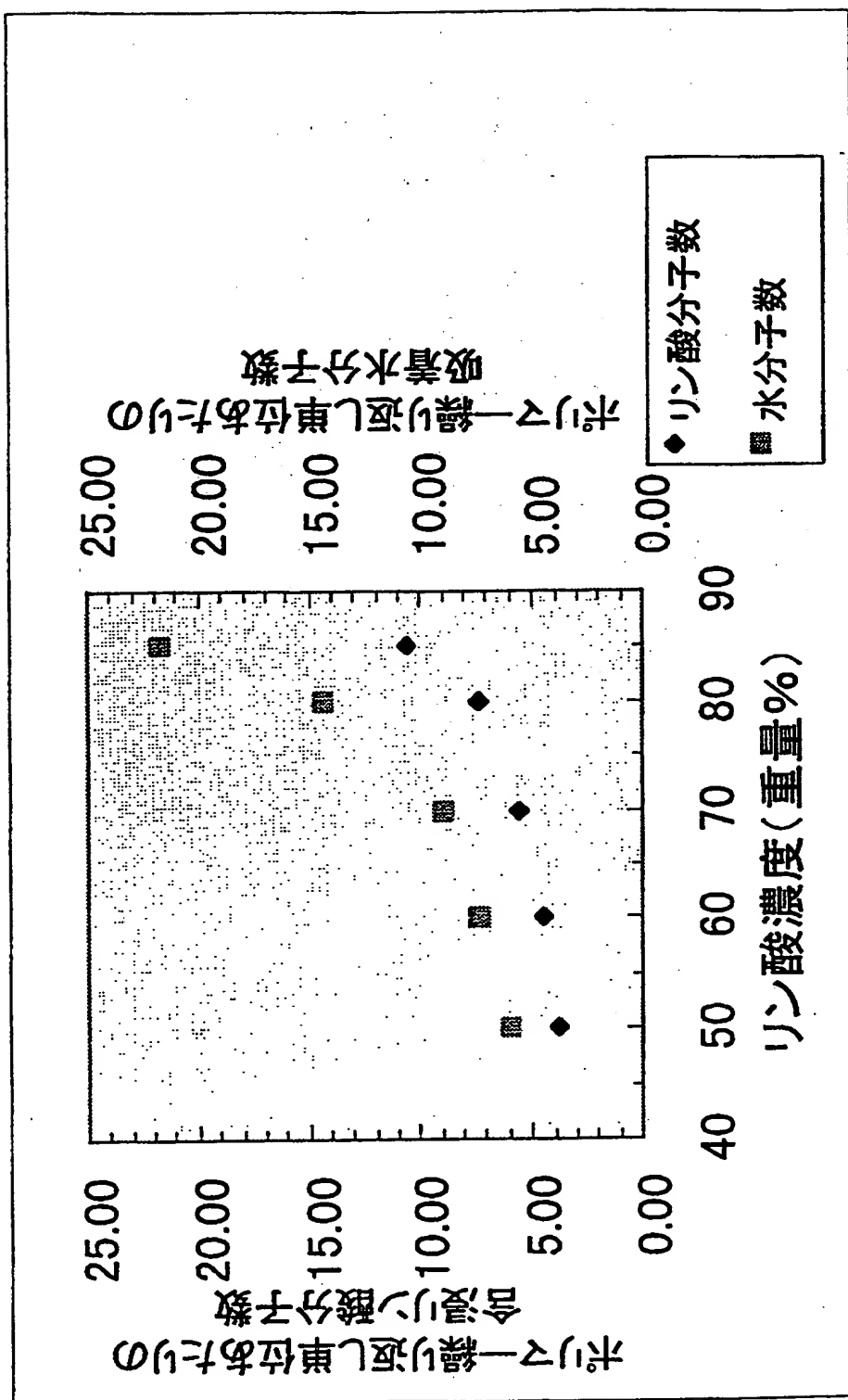
【図1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 塩基性ポリマーを強酸に浸漬する時間を短縮し、かつ、高分子電解質膜のプロトン伝導性を向上すること。

【解決手段】 ポリベンゾイミダゾール等の塩基性ポリマーを、塩基性ポリマーのポリマー繰り返し単位当たり6個以上の強酸分子を含浸させるのに十分な濃度の強酸に、35℃以上の温度にて5時間以下、浸漬させる工程を有することを特徴とする高分子電解質膜の製造方法。前記高分子電解質膜を有する燃料電池

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[599001415]

1. 変更年月日

1998年12月25日

[変更理由]

新規登録

住 所

ドイツ連邦共和国デー-65926 フランクフルト・アム・  
マイン

氏 名

アヴェンティス・リサーチ・ウント・テクノロジーズ・ゲーエ  
ムバーハー・ウント・コー・カーゲー